

● 水の科学

荘銀総合研究所 顧問（山形大学名誉教授）

成 澤 郁 夫

水の惑星

最近、惑星の定義が変わって冥王星が外れてしまったので、太陽系惑星の数は8個に減ってしまったが、よく知られているように、私たちの地球は古くから水の惑星と呼ばれている。地球だけに大量の水が存在する理由については、太陽系が誕生してまもなく雪玉の彗星が地球に衝突したことによるものだという説もあるが、あまりよく分かってはいない。しかし、この水のお陰で地球上に生命が誕生したということは間違いがないようである。

日本に住んでいると最近では、気候不順のせいか洪水などのニュースが紙面を賑わすことが多いので、世界的に水資源不足が深刻な状態になっていることに気がつかないでしまっている。水の惑星



という言葉どおり、確かに地球上に水は多くあるけれどその97.5%は海水である。しかも、残り2.5%の水はほとんどが氷であり、液体として使える水は水全体のたった0.7%に過ぎない。このわずかな量の水が飲料水、生活用水、農業用水、工業用水などとして人間の暮らしや生活に欠かせないものとなっている。

水は太陽エネルギーにより海洋などから蒸発した水分が雨や雪として再び地表に戻ることで貯められる。しかし、その雨や雪の降り方が地域的にたよっていることや気候の変動に伴って大きな影響を受けるために、安定した水資源の確保が難しく、人類は古くから地域や年によって干ばつや洪水に悩まされてきている。エジプトやメソポタミヤの古代文明もナイル川やチグリス・ユーフラテス川の氾濫やかんがい利用で発展した農業生産により支えられて発展したものであるが、いずれも気候の変動でこれらの川の流れが変わったためにその滅亡を迎えている。かつてよりはるかに進んだ科学技術をもっているとはいっても、世界の人口が60億人を超え、しかも大規模な都市化が進んでいる現代では、水資源問題は食料生産に直結するだけに緊急に解決を迫られる状況になっている。

水の正体

私たちが生きていくうえでこのように大事で、しかもふだん慣れ親しんでいる水であるが、その構造や性質については科学的に十分解明されたとはいえない。まず、その構造は水素原子2個と酸素原子1個が結合した、すなわち、 H_2O と表される比較的簡単な分子である。

しかし、水の構造はこの分子が単に集合しているのではなく、水分子が極性をもっていることでクラスターといわれる特異なかたまりを作って集まっていることは分かっている。水分子が数個から数10個集まってクラスターを作っているらしいが、その数も安定せず環境や条件で始終変化しているらしく、これだけ分析機器が発達した現在でも、その平均数すらはっきりしていない。また、クラスター間には全体の60%ぐらいの分子的な隙間があるとも推定され、これらの構造がさまざまな元素やイオン、あるいは気体の溶解性に関係している。半導体工業で使われる超純水はこれらの溶解物を限りなく少なくしたもので、洗浄の最終工程で基板に付着した不純物を逆に溶け込ませることで除去する。

しかし、飲料水としての名水では溶け込んでいる微量元素や気体が多いほど美味しい水になっているといわれている。最近は活性水とか機能水とかといって、健康を増進する水、金魚の寿命が延びる水、植物の生育を促進する水、腐敗しない水とかが話題になっており、天然石に触れさせたり、磁力線や電磁波、遠赤外線などを当てたり、あるいは、電解処理をした水やこのための器具が売り出されている。水の極性やクラスターの大きさを変えることで、生体細胞に直接作用させるということがその根拠になっているらしいが、科学的に統一した見解があるわけではない。

琵琶湖の水

雪氷学者で有名な故・中谷宇吉郎博士は名随筆家としても知られているが、その作品に「琵琶湖

の水」という随筆がある。正確ではないけれども、「琵琶湖にコップ一杯の水を垂らしたら水かさがどれだけ増えるか」というような面白い問題について書いているので、以下ご紹介する。

これについては「とにかく少量ではあるが、その分だけ必ず増える」という答えがあり、一見正しそうだが、これが一番の愚答であると指摘している。というのは、琵琶湖は大きいから湖面からの蒸発量もかなり大きい。蒸発量はもちろん、季節や天候によって変動するが、たとえば1日にたった1ミリだけ水かさが蒸発しても、その量は注ぎ込んだコップ一杯の30万倍になる。そうすると、このとき増す水かさは、蒸発で減る水かさに比べたら問題にならないほど微量である。さらに言えば、コップ一杯の分量を琵琶湖の面積で割ると100億分の1センチの厚さになり、これは水の分子の厚さである1億分の1センチよりもずっと小さい数字になる。そのため水かさという言葉自身、すでに意味を失っていることになる。

すなわち「とにかく少量ではあるが、その分だけ必ず増える」という愚答は、量の観念がないところからきている。そしてこれは日本の政治家に多いようだと言及し、政策に科学的な推定、特に量の観念がないことをいくつかの実例を挙げて批判している。これは昭和22年の話であるが、今でも当てはまることが多いような気がする。

この「琵琶湖の水」のはなしは、科学的に十分証明されるまえに、活性水や機能水がビジネスとなっていることに似ている感じがしてならない。それとも、“みずもの”とか“水商売”ということばがあるだけに、あまり神経質に考えなくてもいいのかも知れないが。